

## Navigation system having travel path replacing function

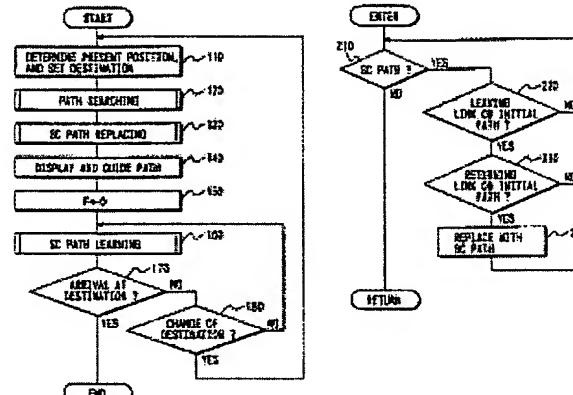
**Patent number:** US6418373  
**Publication date:** 2002-07-09  
**Inventor:** OMI MASANORI (JP); ITO TOSHIHIRO (JP)  
**Applicant:** DENSO CORP (JP)  
**Classification:**  
 - International: G08G1/09; G01C21/00  
 - European: G01C21/34  
**Application number:** US20000649820 20000828  
**Priority number(s):** JP19990309619 19991029

**Also published as:**  
 JP2001124578 (/)  
 DE10052194 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of US6418373

In a vehicle navigation system, an initial recommended travel path between a departure point and a destination is determined using the Dijkstra method. If an external memory stores path information regarding a short-cut path that has its start point and end point on the recommended travel path, a corresponding part of the recommended travel path is replaced with the short-cut path to guide the vehicle along the modified recommended travel path. If the vehicle travels deviating from the recommended travel path, path information that specify the leaving path are collected and stored as a new short-cut path in the external memory. If the same travel path is searched for next time, the short-cut path thus stored is used to modify the recommended travel path.





(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 100 52 194 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 08 G 1/0968**

**DE 100 52 194 A 1**

(21) Aktenzeichen: 100 52 194.0  
(22) Anmeldetag: 20. 10. 2000  
(43) Offenlegungstag: 7. 6. 2001

(30) Unionspriorität:  
11-309619 29. 10. 1999 JP

(72) Erfinder:  
Omi, Masanori, Kariya, Aichi, JP; Ito, Toshihiro,  
Kariya, Aichi, JP

(71) Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:  
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Navigationssystem mit einer Fahrtrouten-Ersetzungsfunktion

(55) Offenbart wird ein Fahrzeugnavigationssystem, bei dem eine anfänglich empfohlene Fahrtroute zwischen einem Abfahrtort und einem Zielort unter Verwendung der Dijkistra-Methode bestimmt wird. Wenn ein externer Speicher eine Information bezüglich einer Abkürzungsroute enthält, bei der sowohl der Startpunkt als auch der Endpunkt auf der empfohlenen Fahrtroute liegt, wird ein entsprechender Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abkürzungsroute ersetzt, um das Fahrzeug entlang der derart modifizierten empfohlenen Fahrtroute zu leiten. Wenn das Fahrzeug unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute fährt, wird eine Routeninformation, die diese Abweichungsroute angibt, gesammelt und als neue Abkürzungsroute im externen Speicher gespeichert. Wenn die gleiche Fahrtroute das nächste Mal gesucht wird, wird die auf diese Weise gespeicherte Abkürzungsroute zur Modifikation der empfohlenen Fahrtroute verwendet.

**DE 100 52 194 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Navigationssystem, das eine empfohlene bzw. optimale Fahrtroute zwischen einem Abfahrtort und einem Zielort sucht und ein Fahrzeug entlang der empfohlenen Fahrtroute führt.

Herkömmliche Navigationssysteme erfassen die momentane Position eines Fahrzeugs anhand von GPS-Signalen (GPS = globales Positionierungssystem) und zeigen diese Position auf einem Anzeigegerät an. Die herkömmlichen Navigationssysteme suchen darüber hinaus eine zu empfehlende Fahrtroute von einem Abfahrtort zu einem Zielort und zeigen diese ebenfalls auf dem Anzeigegerät an. Die zu empfehlende Fahrtroute kann unter Verwendung der Dijkstra-Methode oder mittels ähnlicher Verfahren bestimmt werden. Bei diesen Verfahren wird jede Fahrtroute, die zwei Orte verbindet, unter Berücksichtigung der anfallenden Fahrtkosten ausgewertet, indem auf Straßenkartendaten sowie auf Verbindungsinformationen Bezug genommen wird, die in einer Speichereinrichtung wie beispielsweise einer CD-ROM oder einer DVD gespeichert sind. Die empfohlene Fahrtroute wird ermittelt, indem diejenigen Verbindungs- bzw. Verknüpfungspunkte (Links) miteinander verbunden werden, die die geringsten Gesamtkosten ergeben, nachdem alle Verknüpfungspunkte ausgehend vom Abfahrtort zum Zielort ausgewertet worden sind.

Die vorstehend erwähnten herkömmlichen Verfahren sind manchmal nicht in der Lage, eine solche Fahrtroute zu wählen, die dem jeweiligen Fahrer am meisten zusagt. Dies liegt unter anderem daran, daß nicht alle vorhandenen Straßen in der Speichereinrichtung gespeichert sind. Darüber hinaus benutzt der betreffende Fahrer manchmal selbst dann lieber Abkürzungen oder weniger befahrene Straßen, wenn diese Straßen eng sind oder einen gewissen Umweg darstellen.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Navigationssystem zu schaffen, das in der Lage ist, eine solche Fahrtroute zu empfehlen, wie sie von dem jeweiligen Fahrer tatsächlich gewünscht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Anspruch 1 bzw. 10 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Das erfindungsgemäße Navigationssystem sucht demnach eine zu empfehlende Fahrtroute ausgehend von einem Abfahrtort zu einem Zielort und sammelt die Routeninformation einer Abweichroute, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird, während sich das Fahrzeug entlang der empfohlenen Fahrtroute bewegt, wodurch diese Abweichroute gelernt wird. Das erfindungsgemäße Navigationssystem ersetzt einen Teil der empfohlenen Fahrtroute mit der gelernten Abweichroute, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet, wobei die empfohlene Fahrtroute so geändert wird, daß sie die Abweichroute beinhaltet, wenn der gleiche Abfahrtort und der gleiche Zielort das nächste Mal eingegeben werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 anhand eines Blockdiagramms den Aufbau einer Navigationssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2A bis 2C anhand von Schemadiagrammen Abkürzungsroute und dazugehörige Informationen, wie sie beim ersten Ausführungsbeispiel verwendet werden;

Fig. 3 anhand eines Flußdiagramms einen Navigations-Verarbeitungsablauf beim ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 anhand eines Flußdiagramms einen Verarbeitungsablauf zum Ersatz einer Abkürzungsroute, wie er beim Navigations-Verarbeitungsablauf des ersten Ausführungsbei-

spiels durchgeführt wird;

Fig. 5A bis 5C anhand von Schemadiagrammen eine Ablaufolge zum Ersatz einer ursprünglichen Route mit der Abkürzungsroute;

Fig. 6 anhand eines Flußdiagramms einen beim ersten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Lernen einer Abkürzungsroute;

Fig. 7A und 7B anhand von Flußdiagrammen einen beim ersten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Sammeln einer Abweichinformation (Verlassen-Information) bzw. einer Rückkehrinformation;

Fig. 8A bis 8C anhand von Schemadiagrammen Abkürzungsroute samt zugehöriger Information, wie sie bei einem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet werden;

Fig. 9A und 9B anhand von Flußdiagrammen einen beim zweiten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Sammeln einer Verlassen-Information bzw. einer Rückkehr-Information;

Fig. 10 anhand eines Flußdiagramms einen beim zweiten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Ersetzen einer Abkürzungsroute;

Fig. 11A bis 11C anhand von Schemadiagrammen einen Ablauf zum Ersatz einer ursprünglichen Route mit der Abkürzungsroute gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 12 anhand eines Schemadiagramms eine bei einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendete Information über eine Abkürzungsroute; und

Fig. 13 anhand eines Flußdiagramms einen beim dritten Ausführungsbeispiel durchgeführten Verarbeitungsablauf zum Speichern einer Abkürzungsroute.

Es sei vorab darauf hingewiesen, daß bei der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung gleiche oder ähnliche Teile und Funktionen jeweils mit dem gleichen Bezugssymbol bezeichnet sind.

Gemäß Fig. 1 ist ein Navigationssystem 10 in einem (nicht gezeigten) Fahrzeug vorgesehen. Dieses Navigationssystem enthält einen Positionsdetektor 12, ein Kartendaten-Eingabegerät 14, von Hand betätigbar Schalter 16, ein Kommunikationsgerät 18, einen externen Speicher 20, ein

Anzeigegerät 22, einen Fernbedienungssensor 24, eine Fernbedienungseinheit 26 sowie eine nachfolgend mit ECU bezeichnete elektronische Steuerungseinheit 28. Der Positionsdetektor 12 dient zum Erfassen der momentanen Position des Fahrzeugs und zur Eingabe der erfaßten Positionsdaten in die ECU 28. Das Kartendaten-Eingabegerät 14 dient zur Eingabe der in einem Speicher abgelegten Straßenkartendaten in die ECU 28. Die Schalter 16 sind zur manuellen Eingabe verschiedener Anweisungen an die ECU 28 vorgesehen.

Das Kommunikationsgerät 18 dient zum Aussenden und zum Empfangen von Funksignalen zur Kommunikation mit externen Systemen wie z. B. einem VICS-System ("Fahrzeug-Informations- und Kommunikationssystem") und zur Eingabe empfangener Daten in die ECU 28. Der externe Speicher 20 ist mit einer Zusatzzelle abgesichert, so daß die in ihm gespeicherten verschiedenen Daten selbst dann nicht verloren gehen, wenn die Stromversorgung des Navigationssystems 10 abgeschaltet wird. Das Anzeigegerät 22 zeigt auf einer Straßenkarte zusammen mit weiteren Informationen die momentane Position an. Der Fernbedienungssensor 24 empfängt die jeweils von der Fernbedienung 26 übertragenen Befehle und führt diese der ECU 28 zu. Die ECU 28 führt im Ansprechen auf Eingabedaten, die sie aus dem Positionsdetektor 12, dem Kartendaten-Eingabegerät 14, den Schaltern 16 sowie dem Fernbedienungssensor 24 empfängt, vorbestimmte Verarbeitungsabläufe zur Fahrzeugnavigation durch und steuert unter Zugrundelegung der jeweiligen Ergebnisse dieser Navigationsverarbeitung das

60

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

484

Kommunikationsgerät 18, den externen Speicher 20 sowie das Anzeigegerät 22 an.

Der Positionsdetektor 12 enthält einen Empfänger für Signale des globalen Positionierungssystems bzw. GPS-Empfänger 12a, eine Kreiselvorrichtung bzw. ein Gyroskop 12b, einen Entfernungssensor 12c und einen Erdmagnetfeld-Sensor 12d. Der GPS-Empfänger 12 empfängt die vom GPS-Satelliten ausgesendeten GPS-Signale und ermittelt hieraus die momentane Position, Bewegungsrichtung sowie Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Das Gyroskop 12b erfährt die Drehbewegung, der das Fahrzeug unterworfen ist. Der Entfernungssensor 12c erfährt die Fahrtstrecke des Fahrzeugs unter Verwendung von Geschwindigkeitssensoren sowie von Radsensoren. Der Erdmagnetfeld-Sensor 12d erfährt unter Zugrundelegung des Erdmagnetfelds die absolute Richtung des Fahrzeugs. Da jedes der Geräte 12a bis 12d aufgrund unterschiedlicher Ursachen jeweils einen Erfassungsfehler aufweist, kann die momentane Position unter Zugrundelegung der Ausgangssignale einiger dieser Geräte berechnet werden, während der jeweilige Rechenfehler unter Verwendung der Ausgangssignale anderer Geräte kompensiert wird.

Aus dem Kartendaten-Eingabegerät 3 werden verschiedene Informationen zugeführt, wie beispielsweise Straßenkartendaten einschließlich der Verbindung von Straßen und Karten-Übereinstimmungsdaten zur Verbesserung der Genauigkeit der Positionserfassung. Diese Daten sind in einem Speicher abgelegt, wie beispielsweise in einer CD-ROM, einer DVD-ROM oder einer Halbleiter-Speicherkarte. Die Straßenkartendaten werden durch Knoten, die in Übereinstimmung mit Schnittpunkten bzw. Kreuzungen von Straßen eingestellt sind, und durch Verbindungen (Teilstrecken bzw. Links) repräsentiert, die die einzelnen Knoten verbinden. Jede Verbindungs- bzw. Teilstrecke wird über eine Teilstrecken-Identifizierungsnummer bzw. Teilstrecken-ID identifiziert. Die jeweilige Art, die Breite sowie die Anzahl von Fahrspuren einer Straße sind in Übereinstimmung mit jeder bzw. für jede Teilstrecke gespeichert. Der externe Speicher 20 speichert jeweils Routeninformationen über verschiedene Routen wie beispielsweise über gerade genommene Abkürzungsrouten.

Diejenigen Fahrtrouten, wie beispielsweise eine nachfolgend mit SC-Route bezeichnete Abkürzungsroute, bei denen sich das Fahrzeug nicht entlang der empfohlenen, mittels eines Routen-Suchverfahrens eingestellten Route bewegt, werden im folgenden als Abweichrouten oder "verlassende Routen" bezeichnet. Eine derartige Abweichroute (SC) beginnt folglich bei einem Punkt, bei dem das Fahrzeug die empfohlene Fahrtroute verlässt und endet bei demjenigen Punkt, bei dem das Fahrzeug wieder auf die ursprünglich empfohlene Fahrtroute zurückkehrt.

Wie aus Fig. 2A hervorgeht, wird demgemäß im folgenden als Abweichstrecke bzw. als "verlassende Strecke" die letzte Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute definiert, auf der das Fahrzeug fährt, bevor es die empfohlene Fahrtroute verlässt, während als Rückkehrstrecke die erste Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute definiert wird, auf der das Fahrzeug fährt, nachdem es über die Abweichroute zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt ist. Die Abweich- bzw. SC-Route wird somit als eine Aufeinanderfolge von Teilstrecken (1) bis (N) definiert, entlang derer sich das Fahrzeug zwischen der Abweichstrecke und der Rückkehrstrecke tatsächlich bewegt.

Wie aus Fig. 2B hervorgeht, wird es darüber hinaus jedoch Fälle geben, bei denen sich das Fahrzeug ausgehend von einem Punkt der Abweichung zu einem Zielort überhaupt nicht entlang der empfohlenen Fahrtroute bewegt und dessen die gesamte Fahrstrecke ausschließlich entlang

einer Ausweichstrecke zurücklegt; darüber hinaus gibt es Fälle, bei denen das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt zu sein. In solchen Fällen werden die erste Teilstrecke und die letzte Teilstrecke für die Abweichroute als Abweichstrecke bzw. als Rückkehrstrecke bezeichnet.

Der externe Speicher 20 speichert gemäß der Darstellung in Fig. 2C eine Abweichrouten-Information für jede einzelne Abweichroute. Die Abweichrouten-Information enthält eine Abweichinformation, die die Abweichstrecke angibt, eine Rückkehrinformation, die die Rückkehrstrecke angibt, sowie eine Routeninformation, in der alle Teilstrecken aufgelistet sind. Die Abweichinformation umfasst eine Identifizierungsnummer bzw. ID sowie die Richtung der Abweichstrecke, um den Punkt der Abweichung bzw. des Verlassens der Route anzugeben, das heißt den Beginn der Abweichroute. Die Rückkehrinformation beinhaltet entsprechend die ID und Richtung der Rückkehrstrecke, um den Punkt der Rückkehr anzugeben, das heißt das Ende der Abweichroute. Die Routeninformation beinhaltet schließlich die ID und Richtung jeder Teilstrecke, wodurch alle Teilstrecken (1) bis (N) zwischen dem Beginn und dem Ende der Abweichroute spezifiziert werden.

Die ECU 28 beinhaltet einen Mikrocomputer einschließlich einer CPU, eines ROMs, eines RAMs und dergleichen.

Die ECU 28 ist zur Durchführung der Anzeigeverarbeitung programmiert, wobei sie die Daten aus dem Positionsdetektor 12 und dem Kartendaten-Eingabegerät 14 empfängt und das Anzeigegerät 22 zur Anzeige der momentanen Position auf einer die momentane Position umgebenden Straßenkarte ansteuert. Die ECU 28 ist ferner so programmiert, daß sie dann, wenn der Fahrer mittels der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 einen Zielort eingegeben hat, eine Navigationsverarbeitung durchführt, um ausgehend vom Abfahrtort zum Zielort eine empfohlene Fahrtroute automatisch zu suchen, so daß das Fahrzeug entsprechend geführt werden kann.

Die ECU 28 führt die Navigationsverarbeitung gemäß der Darstellung in Fig. 3 durch. Wenn dieser Verarbeitungsablauf in einem Schritt 110 initialisiert wird, wird die momentane Position des Fahrzeugs anhand der aus dem Positionsdetektor 12 empfangenen Daten ermittelt, wobei diese Momentanposition als Abfahrtort eingestellt wird. Entsprechend wird der Zielort anhand der aus den Schaltern 16 oder der Fernbedienung 26 empfangenen Daten eingestellt. Der jeweilige Zielort kann beispielsweise aus einer auf dem Anzeigegerät 22 dargestellten Liste ausgewählt werden, in der jeweils eine Kombination aus den Streckencharakteristiken und der benötigten Fahrtzeit dargestellt ist.

In einem Schritt 120 wird eine Routensuche durchgeführt, um eine anfänglich empfohlene Fahrtroute zwischen dem Abfahrtort und dem Zielort zu suchen. Die Routensuche kann unter Zugrundelegung eines bekannten Verfahrens wie beispielsweise der Dijkistra-Methode durchgeführt werden. In einem Folgeschritt 130 wird eine Abweichroutenersetzung durchgeführt. Bei dieser Verarbeitung wird die im externen Speicher gespeicherte Abweichrouten-Information geprüft, um diejenige Abweichroute zu suchen, deren Startpunkt und deren Endpunkt auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt. Falls eine solche Abweichroute gefunden wird, wird ein entsprechender Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute durch diese Abweichroute ersetzt, womit die empfohlene Fahrtroute fertiggestellt ist.

Die ECU 28 führt den in Schritt 120 gezeigten Ablauf zum Ersetzen der Abweichroute bzw. zum Ersetzen eines Teils der empfohlenen Route durch die Abweichroute im einzelnen gemäß der Darstellung in Fig. 4 durch. In einem Anfangsschritt 210 wird der externe Speicher 20 dahinge-

hend überprüft, ob eine Abweichroute vorhanden ist, die der anfänglich empfohlenen Fahrtroute nahekommt. Wenn dies der Fall ist, wird die gefundene Abweichroute unter Bezugnahme auf die gespeicherte Routeninformation in einem Schritt 220 dahingehend überprüft, ob ihre verlassende bzw. Abweichstrecke auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt. Wenn dies der Fall ist, wird die Abweichroute in einem Schritt 230 unter Bezugnahme auf die gespeicherte Routeninformation ferner dahingehend überprüft, ob ihre Rückkehrstrecke auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt:

Wenn dies der Fall ist, das heißt, wenn sowohl die Abweichstrecke als auch die Rückkehrstrecke der Abweichroute auf der in Fig. 5A gezeigten anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegen, wird ein Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute zwischen der Abweichstrecke und der Rückkehrstrecke in einem Schritt 240 durch eine in Fig. 5B gezeigte Abweichroute SCa ersetzt. Das heißt, derjenige Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute, der unmittelbar im Anschluß an die Abweichstrecke beginnt und unmittelbar vor der Rückkehrstrecke endet, wird entsprechend der Darstellung durch eine gepunktete Linie gelöscht und die Abweichroute SCa wird stattdessen eingefügt.

Nachdem die obige Folge von Schritten 210 bis 240 für die eine Abweichroute SCa durchgeführt worden ist, wird die gleiche Verarbeitungsfolge für jede andere Abweichroute wiederholt. In diesem Fall wird im Schritt 210 als anfänglich empfohlene Fahrtroute, die in Fig. 5B gezeigte modifizierte Form der anfänglich empfohlenen Fahrtroute verwendet. Als Folge davon wird in den Schritten 220 bis 230 eine Abweichroute SCb geprüft, deren Startpunkt oder Endpunkt auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute vor oder nach deren Modifizierung liegt. Durch geeignete Wiederholung der vorstehend beschriebenen Schritte 210 bis 240 wird die in Fig. 5A gezeigte anfänglich empfohlene Fahrtroute unter Verwendung der Abweichrouten SCa und SCb modifiziert, wodurch schließlich die in Fig. 5C gezeigte Fahrtroute empfohlen wird.

Nach diesem Vorgang des Suchens und Ersetzens der Abweichroute wird das Anzeigegerät 22 in einem Schritt 140 der Fig. 3 so angesteuert, daß es die empfohlene Fahrtroute in der auf obige Weise fertiggestellten Form anzeigt, wodurch das Fahrzeug entlang dieser empfohlenen Fahrtroute geführt wird. In einem Folgeschritt 150 wird daraufhin eine Abweichungskennung F auf 0 zurückgesetzt, wodurch die empfohlene Fahrtroute angezeigt wird. Wenn das Fahrzeug jedoch entlang einer Route fährt, durch die die empfohlene Fahrtroute verlassen und von dieser abgewichen wird, wird in einem Schritt 160 eine neue Abweichroute gelernt.

In einem Schritt 170 wird geprüft, ob das Fahrzeug am Zielort angekommen ist. Wenn das Fahrzeug nicht angekommen ist, wird in einem Schritt 180 ferner geprüft, ob der Zielort durch Betätigung der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 geändert wurde. Wenn der Zielort nicht geändert wurde, wird das Lernen der Abweichroute im Schritt 160 fortgesetzt. Wenn der Zielort demgegenüber geändert wurde, wird die vorstehend beschriebene Navigationsverarbeitung ausgehend vom Schritt 110 wiederholt, um die nunmehr empfohlene Fahrtroute auf den neu eingegebenen Zielort einzustellen und anzuzeigen.

Die ECU 28 führt den in Schritt 160 gezeigten Vorgang zum Lernen der Abweichroute in Übereinstimmung mit dem in Fig. 6 gezeigten Flußdiagramm durch. Gemäß Fig. 6 wird in einem Anfangsschritt 310 zunächst geprüft, ob sich die momentane Fahrzeugposition auf der empfohlenen Fahrtroute befindet. Wenn die momentane Position von der empfohlenen Fahrtroute abweicht, wird in einem Schritt 320 geprüft, ob die Kennung F den Wert 1 hat, was das Vorliegen

einer Abweichroute anzeigt. Wenn die Kennung F nicht den Wert 1 hat, das heißt, wenn das Fahrzeug die empfohlene Fahrtroute gerade verlassen hat, wird die Kennung F in einem Schritt 330 auf den Wert 1 eingestellt, um das Sammeln bzw. Speichern der die Abweichstrecke der empfohlenen Fahrtroute betreffenden Information zu starten.

Der Verarbeitungsablauf des Schritts 340 zum Sammeln der Abweichinformation ist im Flußdiagramm der Fig. 7A näher gezeigt; demgemäß wird in einem Schritt 410 zuerst geprüft, ob sich die momentane Position auf der ersten Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute befindet, das heißt, ob das Fahrzeug bereits vom Abfahrtort aus von der empfohlenen Fahrtroute abweicht. Wenn sich das Fahrzeug auf der ersten Fahrstrecke befindet, wird in einem Schritt 420 festgelegt, daß die momentane Fahrstrecke die Abweichstrecke ist. Im einzelnen werden die ID und die Richtung der momentanen Fahrstrecke gesammelt und als Abweichinformation ermittelt. Wenn die momentane Position demgegenüber nicht auf der ersten Fahrstrecke liegt, wird angenommen, daß sich das Fahrzeug bis zu diesem Zeitpunkt auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt hat. In diesem Fall wird in einem Schritt 430 die unmittelbar vorausgehende Fahrstrecke als Abweichstrecke festgelegt. Im einzelnen werden die ID und die Richtung der unmittelbar vorausgehenden Fahrstrecke als Abweichinformation gesammelt bzw. gespeichert.

Wenn die Kennung F im Schritt 320 der Fig. 6 den Wert 1 hat (wenn also die Antwort JA lautet), wird in einem Schritt 350 ferner geprüft, ob das Fahrzeug am Zielort angekommen ist. Wenn das Fahrzeug nicht angekommen ist, wird die momentane Fahrstrecke als Teilstrecke festgelegt und die ID und Richtung dieser Teilstrecke werden im Schritt 360 als Streckeninformation gesammelt.

Wenn im Schritt 310 der Fig. 6 erkannt wird, daß sich das Fahrzeug auf der empfohlenen Route befindet, wird in einem Schritt 370 ferner geprüft, ob die Kennung F den Wert 0 hat. Wenn die Kennung F den Wert 0 hat, wird geschlossen, daß sich das Fahrzeug weiterhin auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt. Wenn die Kennung F demgegenüber nicht den Wert 0 hat, wird angenommen, daß das Fahrzeug von der Abweichroute gerade zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt ist. In diesem Fall wird die Kennung F in einem Schritt 380 auf den Wert 0 zurückgesetzt, was die empfohlene Fahrtroute anzeigt.

Daraufhin führt die ECU 28 in einem Schritt 390 einen Verarbeitungsablauf zum Sammeln der Rückkehrinformation durch, um die die Rückkehrstrecke betreffende Information zu erhalten. Die ECU 28 führt in einem Schritt 400 darüber hinaus einen Verarbeitungsablauf zum Speichern der Abweichrouten-Information durch, um im externen Speicher 20 als Routeninformation einer neuen Abweichroute die im Schritt 340 gesammelte Abweichinformation, die im Schritt 360 gesammelte Streckeninformation und die im Schritt 390 gesammelte Rückkehrinformation zu speichern.

Bei dem Vorgang zum Sammeln der Rückkehrinformation des Schritts 390 wird in Übereinstimmung mit dem Flußdiagramm der Fig. 7B die momentane Fahrstrecke als Rückkehrstrecke ermittelt und die ID und Richtung dieser Strecke werden in einem Schritt 440 als Rückkehrinformation gesammelt. Es ist anzumerken, daß die momentane Strecke, die im Schritt 390 zur Definition der Rückkehrstrecke verwendet wird, sich von jeder anderen in Abhängigkeit von den Überprüfungsergebnissen der Schritte 350 und 370 unterscheidet. Das heißt, die Rückkehrstrecke wird anhand der Strecke auf der Abweichroute ermittelt, falls die Antwort im Schritt 350 JA lautet, während sie anhand der Strecke auf der empfohlenen Fahrtroute ermittelt wird,

wenn die Antwort im Schritt 370 NEIN lautet.

Wenn der externe Speicher 20 im Verarbeitungsablauf des Schritts 400 zum Speichern der Abweichrouten-Information bereits die Routeninformation betreffend die gesammelte Abweichroute enthält, kann die vorher vorhandene Routeninformation mit der neu gesammelten Routeninformation aktualisiert werden. Wenn der externe Speicher 20 keine die gesammelte Abweichroute betreffende Routeninformation enthält, wird die gesammelte Abweichrouten-Information im externen Speicher 20 addiert. Wenn der Speicherplatz des externen Speichers 20 aufgrund der fortgesetzten Speicherung der Abweichrouten-Information knapp wird, kann die neu gesammelte Routeninformation unter vorheriger Löschung einer älteren gespeichert werden, das heißt durch Überschreiben der neuen Information über die älteste.

Wenn sich das Fahrzeug gemäß vorstehender Beschreibung entlang einer Route bewegt, die von der empfohlenen Fahrtroute abweicht, wird in Übereinstimmung mit diesem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Abweichroute gelernt und als Abweichroute gespeichert, so daß die gespeicherte Abweichroute verwendet werden kann, wenn die empfohlene Fahrtroute das nächste Mal gesucht wird. Als Folge davon können diejenigen Abweichrouten, die der Fahrer öfter fährt oder bevorzugt, augenblicklich und automatisch wiedergegeben werden. Darüber hinaus können die Abweichrouten bei der Suche nach der empfohlenen Fahrtroute selbst dann berücksichtigt werden, wenn derartige Abweichrouten nicht dem normalerweise durchgeföhrten Suchvorgang nach empfohlenen Fahrtrouten unterzogen werden.

Nachfolgend wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel enthält die Abweichrouten-Information ferner eine Abweichkoordinate, die einer Koordinate des Startpunkts der Abweichroute entspricht, sowie eine Rückkehrkoordinate, die einer Koordinate des Endpunkts der Abweichroute entspricht. In Zusammenhang mit dieser Weiterbildung der Erfindung wird das erste Ausführungsbeispiel im Vorgang des Ersetzens der Abweichroute (Schritt 130), des Vorgangs des Sammelns der Abweichinformation (Schritt 340) und des Vorgangs des Sammelns der Rückkehrinformation (Schritt 390) modifiziert.

Im einzelnen wird gemäß der Darstellung in Fig. 5A die Koordinate des Startpunkts (Knoten) der Abweichroute, der sich auf der empfohlenen Route befindet, als Abweichkoordinate definiert, während die Koordinate des Endpunkts (Kncten) der Abweichroute, der sich auf der empfohlenen Route befindet, als Rückkehrkoordinate definiert wird. Für den Fall, daß das Fahrzeug gemäß der Darstellung in Fig. 8B unmittelbar nach Verlassen des Abfahrtorts von der empfohlenen Route abweicht, wird die Koordinate dieses Abfahrtorts als Abfahrtkoordinate definiert. Für den Fall, daß das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Route zurückgekehrt zu sein, wird die Koordinate des Zielorts als Rückkehrkoordinate definiert. Gemäß der Darstellung in Fig. 8C speichert der externe Speicher 20 die Abweichkoordinate als Teil der Abweichinformation und die Rückkehrkoordinate als Teil der Rückkehrinformation bezüglich der für jede Abweichroute gespeicherten Abweichrouten-Information.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel führt die ECU 28 den in Fig. 9A gezeigten Verarbeitungsablauf zum Sammeln bzw. Speichern der Abweichinformation durch. Gemäß Fig. 9A wird in einem Anfangsschritt 510 zunächst geprüft, ob sich die momentane Position ausgehend vom Abfahrtort auf der ersten Teilstrecke befindet. Wenn dies der Fall ist, wird festgelegt, daß das Fahrzeug unmittelbar nach dem Abfahrtort von der empfohlenen Fahrtroute abgewichen ist, ohne sich überhaupt über die empfohlene Fahrtroute zu bewegen. In einem Schritt 520 wird daraufhin die Abweichstrecke (ID und Richtung dieser Strecke) ungültig gemacht. Darüber hinaus wird die Koordinate des Abfahrtorts als Abweichkoordinate definiert und diese Koordinate wird zusammen mit der ID und Richtung der Strecke als Abweichinformation gespeichert. In einem Schritt 530 wird die momentane Strecke als Fahrtstrecke definiert und die ID und Richtung dieser Fahrtstrecke werden als Routeninformation gespeichert.

Wenn der Schritt 510 demgegenüber mit NEIN beantwortet wird, das heißt, wenn sich die momentane Position nicht auf der ersten Teilstrecke befindet, wird festgelegt, daß sich das Fahrzeug bis zur momentanen Position auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt hat. In diesem Fall wird in einem Schritt 540 diejenige Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute, auf der sich das Fahrzeug bewegt hat, als Abweichstrecke definiert, und die Abweichkoordinate desjenigen Knotens, der am Endpunkt der Abweichstrecke vorhanden ist, wird zusätzlich zur ID und Richtung der Abweichstrecke als Abweichinformation gespeichert.

Bei dem in Fig. 9B gezeigten Verarbeitungsablauf zum Speichern der Rückkehrinformation wird in einem Anfangsschritt 550 geprüft, ob das Fahrzeug am Bestimmungsort angekommen ist. Wenn es sich am Bestimmungsort befindet, wird festgelegt, daß das Fahrzeug am Bestimmungsort angekommen ist, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt zu sein. In diesem Fall wird in einem Schritt 560 die momentane Teilstrecke als Fahrtstrecke definiert und die ID und Richtung dieser Strecke werden als Routeninformation gespeichert. Daraufhin wird in einem Schritt 570 die die Rückkehrstrecke (ID und Richtung der Strecke) betreffende Information ungültig gemacht. Weiterhin wird die Koordinate des Zielorts als Rückkehrkoordinate definiert, wobei diese Koordinate als Rückkehrinformation gespeichert wird.

Wenn die Antwort im Schritt 550 demgegenüber NEIN lautet, wird angenommen, daß das Fahrzeug entlang der Abweichroute gefahren ist. In diesem Fall wird in einem Schritt 580 die momentane Strecke als Rückkehrstrecke definiert und die Koordinate desjenigen Knotens, der am Startpunkt dieser Rückkehrstrecke vorliegt, wird als Rückkehrinformation zusätzlich zur ID und zur Richtung der Rückkehrstrecke gespeichert.

Wie aus Fig. 10 hervorgeht, unterscheidet sich der Verarbeitungsablauf zum Ersetzen der Abweichroute beim zweiten Ausführungsbeispiel von dem in Fig. 4 gezeigten Verarbeitungsablauf des ersten Ausführungsbeispiels durch die Hinzufügung von Schritten 225 und 235. Demgemäß wird im Schritt 225 immer dann, wenn an der anfänglich empfohlenen Route keine Abweichstrecke der zu prüfenden Abweichroute vorhanden ist (wenn die Antwort im Schritt 220 also NEIN lautet), geprüft, ob die Abweichkoordinate der Abweichroute in der Nähe (beispielsweise im Umkreis von 50 m) des Abfahrtorts liegt. Wenn dies der Fall ist, wird der Schritt 230 gemäß obiger Beschreibung durchgeführt. Wenn auf der ursprünglich empfohlenen Route keine Rückkehrstrecke der zu prüfenden Abweichroute vorhanden ist (Antwort NEIN im Schritt 230), wird im Schritt 235 geprüft, ob die Rückkehrkoordinate der Abweichroute in der Nähe (beispielsweise im Umkreis von 50 m) des Zielorts liegt. Wenn dies der Fall ist, wird der Schritt 240 gemäß obiger Beschreibung durchgeführt. Wenn demgegenüber weder die Abweichkoordinate noch die Rückkehrkoordinate innerhalb dieses Nahbereichs liegt (beide Schritte 225 und 235 werden mit NEIN beantwortet), kehrt der Ablauf zum Schritt 210 zurück.

Als Folge davon werden zusätzlich zu der Abweichroute, deren Abweichstrecke und deren Rückkehrstrecke auf der

empfohlenen Fahrtroute liegen, zusätzliche Abweichrouten SCC, SCd und SCe, wie sie in den Fig. 11A bis 11C gezeigt sind, ebenfalls zum Ersatz der anfänglich empfohlenen Fahrtroute verwendet. Diese weiteren Abweichrouten beinhalten die Abweichroute SCC, deren Abweichkoordinate gemäß der Darstellung in Fig. 11A in der Nähe des Abfahrtorts liegt, die Abweichroute SCd, deren Rückkehrkoordinate gemäß Fig. 11b in der Nähe des Zielorts liegt, und die Abweichroute SCe, bei der gemäß Fig. 11C sowohl die Abweichkoordinate als auch die Rückkehrkoordinate in der Nähe des Abfahrtorts bzw. des Zielorts liegen.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel kann die die Abweichstrecke und die Rückkehrstrecke betreffende Information ohne ihre Ungültigmachung (Schritte 520 und 570) aufrechterhalten bleiben, und zwar selbst dann, wenn das Fahrzeug den Abfahrtort verläßt, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen, oder wenn das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückzukehren. In diesem Fall werden die Abweichkoordinate und die Rückkehrkoordinate vorzugsweise zur Abweichrouten-Information des ersten Ausführungsbeispiels hinzugefügt.

Beim Verarbeitungsvorgang zum Ersetzen der Abweichroute ist es ferner möglich, die im externen Speicher 20 gespeicherte Abweichrouten-Information vor der Durchführung der Routensuche zu suchen. Wenn in diesem Fall eine Abweichroute vorhanden ist, deren Abweichkoordinate in der Nähe des Abfahrtorts liegt, wird die Koordinate des Abfahrtorts vorzugsweise durch die nahe gelegene Abweichkoordinate ersetzt. Wenn eine Abweichroute vorhanden ist, deren Rückkehrkoordinate in der Nähe des Zielorts liegt, wird die Koordinate des Zielorts vorzugsweise durch die nahe gelegene Rückkehrkoordinate ersetzt. Im Anschluß daran kann der Vorgang zur Routensuche durchgeführt werden.

Nachfolgend wird ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel enthält der externe Speicher 20 gemäß der Darstellung in Fig. 12 einen primären Informationsspeicherbereich (primärer Informationspuffer) und einen sekundären Informationsspeicherbereich (sekundärer Informationspuffer), wobei der Verarbeitungsablauf zum Speichern der Abweichrouten-Information in Übereinstimmung mit dem Flußdiagramm der Fig. 13 anders als bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen (siehe Schritt 5400 in Fig. 6) durchgeführt wird.

Wie aus Fig. 12 hervorgeht, speichert der primäre Informationspuffer eine Primärinformation, die zumindest die Abweichinformation (ID und Richtung der Abweichstrecke) sowie die Rückkehrinformation (ID und Richtung der Rückkehrstrecke) beinhaltet, die zum Prüfen der Abweichrouten benötigt werden. Der sekundäre Informationspuffer speichert eine sekundäre Information, die zusätzlich zu der primären Information eine Routeninformation (ID und Richtung einer jeweiligen Fahrtstrecke), eine Konfigurationspunkt-Information und eine Führungs- oder Leit-Information beinhaltet.

Die Konfigurationspunkt-Information dient dazu, auf der Straßenkarte diejenige Abweichroute zu konfigurieren bzw. zu zeichnen, die durch die Routeninformation angegeben wird. Die Führungs-Information dient dazu, eine die Länge der jeweiligen Strecke betreffende Information sowie eine Information bezüglich bemerkenswerter Örtlichkeiten, die in der Nähe dieser Strecke vorhanden sind; in Sprache oder dergleichen darzustellen bzw. auszugeben. Es ist anzumerken, daß lediglich die Information im sekundären Informationspuffer beim Verarbeitungsablauf des Ersetzens der Abweichroute (Schritt 130 in Fig. 3) verwendet wird.

Die ECU 28 führt bei diesem dritten Ausführungsbeispiel den im Flußdiagramm der Fig. 13 gezeigten Steuerungsab-

lauf durch, um die Abweichrouten-Information zu speichern. In einem Schritt 610 wird dabei zunächst geprüft, ob die gespeicherte Routeninformation der Abweichroute mit der Information übereinstimmt, die im sekundären Informationspuffer gespeichert ist. Wenn dies nicht der Fall ist (Antwort NEIN) wird in einem Schritt 620 weiterhin geprüft, ob diese Information mit der im primären Informationspuffer gespeicherten Information übereinstimmt. Wenn dies nicht der Fall ist, wird im primären Informationspuffer lediglich die primäre Information (Abweichinformation und Rückkehrinformation) der gespeicherten Routeninformation gespeichert.

Wenn im primären Informationspuffer demgegenüber die gleiche gesammelte Abweichrouten-Information vorhanden ist (Antwort JA im Schritt 620), werden die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information unter Zuordnung der gespeicherten Routeninformation gebildet. Diese Informationen werden daraufhin in einem Schritt 640 zusammen mit der Routeninformation im sekundären Informationspuffer gespeichert. In einem Schritt 650 werden daraufhin diejenigen Informationen, die im primären Informationspuffer bereits identisch gespeichert sind, aus dem primären Informationspuffer gelöscht.

Wenn im sekundären Informationspuffer die gleiche gesammelte Abweichrouten-Information vorhanden ist (Antwort JA im Schritt 610), wird die gleiche gesammelte Routeninformation im sekundären Informationspuffer in einem Schritt 660 mit der neu gesammelten Routeninformation aktualisiert.

Es ist anzumerken, daß bei diesem dritten Ausführungsbeispiel von einer Abweichroute, die nur einmal genommen wird, nur die Primärinformation gespeichert und – unabhängig davon, ob sie wieder verwendet wird – nicht gelöscht wird, und daß die Information über eine Abweichroute, die mindestens zweimal genommen wird, als Sekundärinformation im sekundären Informationspuffer gespeichert wird. Auf diese Weise ist es möglich, Speicherplatz des externen Speichers 20 einzusparen, so daß dieser Speicher entsprechend effizient genutzt werden kann.

Da die sekundäre Information nicht nur die Routeninformation, sondern auch die Konfigurationspunkt-Information sowie die Führungs-Information umfaßt, kann die Abweichroute auf dem Anzeigegerät 22 dargestellt oder mittels Sprachausgabe in detaillierterer Weise zusammen mit zusätzlich relevanter Information präsentiert werden, ohne daß diese zusätzlich relevante Information jedes Mal gebildet werden muß, wenn sie benötigt wird.

Beim dritten Ausführungsbeispiel können die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information, die als sekundäre Information im externen Speicher 20 gespeichert sind, dann gebildet werden, wenn sie beim Verarbeitungsablauf zum Ersatz der Abweichroute das erste Mal verwendet werden. Die sekundäre Information kann auf die Abweichinformation, die Rückkehrinformation und die Routeninformation beschränkt werden, wobei die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information als dritte Information gespeichert werden können. In diesem Fall kann nur diejenige Abweichroute, die die primäre, sekundäre und dritte Information enthält, zum Ersetzen der empfohlenen Fahrtroute verwendet werden.

Wenn bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen die Speicherkapazität des externen Speichers 20 beschränkt ist, ist es möglich, Informationen ausgehend von der jeweils ältesten zu löschen oder auch ausgehend von derjenigen, die am seltensten gespeichert oder ersetzt wurde. Beim Vorgang des Ersetzens der Abweichroute kann die zur Verwendung für den Ersatz vorgesehene Abweichroute auf der Straßenkarte angezeigt werden und nur dann

# DE 100 52 194 A 1

11

zum Ersetzen verwendet werden, wenn der Fahrer sie als Ersatzroute auswählt. Darüber hinaus ist es möglich, das Ersetzen durch die Abweichroute nur dann durchzuführen, wenn der Fahrer dies mittels der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 befiehlt.

Bezüglich weiterer Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung wird ausdrücklich auf den Offenbarungsgehalt der Zeichnung verwiesen.

## Patentansprüche

10

1. Navigationssystem (10) mit einer Routen-Scheinrichtung (28, 120) zum Suchen einer Fahrtroute von einem Abfahrtort zu einem Zielort; einer Leiteinrichtung (28, 22, 40) zum Leiten einer empfohlenen Fahrtroute unter Zugrundelegung eines Suchergebnisses der Routen-Scheinrichtung; einer Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) zum Sammeln einer Routeninformation über eine Abweichroute, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird; einer Routeninformations-Speichereinrichtung (20) zum Speichern der von der Sammeleinrichtung gesammelten Routeninformation; und einer Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130), die einen Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abweichroute ersetzt, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet und die Routeninformation in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist, um die empfohlene Fahrtroute so zu modifizieren, daß sie die Abweichroute enthält.
2. Navigationssystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Befehlseingabeeinrichtung (16, 26), um die Routen-Ersetzungseinrichtung zur Durchführung eines Routen-Ersetzungsvorgangs zu veranlassen.
3. Navigationssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Routen-Scheinrichtung (28, 120) aufweist:

  - eine Abfahrtort-Änderungseinrichtung (225, 240), die den Abfahrtort in einen Startpunkt der Abweichroute umändert, wenn der Startpunkt der Abweichroute innerhalb einer bestimmten Entfernung zum Abfahrtort liegt und in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist; und
  - eine Zielort-Änderungseinrichtung (235, 240), die den Zielort in einen Endpunkt der Abweichroute ändert, wenn der Endpunkt der Abweichroute innerhalb einer vorbestimmten Entfernung zum Zielort liegt und in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist.

4. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130) den betreffenden Teil der empfohlenen Fahrtroute durch eine Abweichroute ersetzt, deren Startpunkt und deren Endpunkt innerhalb einer vorbestimmten Entfernung zum Abfahrtort bzw. zum Zielort liegen.
5. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Routeninformations-Speichereinrichtung (20) als Routen-Abweichinformation, die einen Startpunkt der Abweichroute angibt, eine letzte Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute speichert, von der aus die Abweichroute begonnen wurde; und die Routeninformations-Speichereinrichtung (20) als Rückkehrstrecken-Information, die einen Endpunkt

12

der Abweichroute angibt, eine erste Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute speichert, an der die Abweichroute beendet wurde.

6. Navigationssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine erste Teilstrecke der Abweichroute als Abweichstrecke verwendet, wenn von dem Abfahrtort weggefahren wird, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen; und die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine letzte Teilstrecke der Abweichroute als Rückkehrstrecke verwendet, wenn am Zielort ohne Rückkehr zur empfohlenen Fahrtroute angekommen wird.
7. Navigationssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine Abfahrtspunktkoordinate als Startpunkt der Abweichroute an Stelle der Abweichstrecke verwendet, wenn der Abfahrtort verlassen wird, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen; und die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine Zielort-Koordinate als Endpunkt der Abweichroute an Stelle der Rückkehrstrecke verwendet, wenn der Zielort ohne Rückkehr zum empfohlenen Fahrtroute erreicht wird.
8. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Startpunkt der Abweichroute als derjenige Punkt auf der empfohlenen Route definiert ist, an dem die Abweichung beginnt; und ein Endpunkt der Abweichroute als derjenige Punkt auf der empfohlenen Route definiert ist, bei dem die Abweichung endet.
9. Navigationssystem (10) mit einer Routen-Scheinrichtung (28, 120) zum Suchen einer Fahrtroute von einem Abfahrtort zu einem Zielort; einer Leiteinrichtung (28, 22, 40), die eine empfohlene Fahrtroute unter Zugrundelegung eines Suchergebnisses der Routen-Scheinrichtung leitet; einer Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160), die eine Routeninformation über eine Abweichroute sammelt, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird; einer primären Informationsspeichereinrichtung (20) zum Speichern einer primären Information, die zumindest einen Startpunkt und einen Endpunkt der Abweichroute angibt;
- einer sekundären Informationsspeichereinrichtung (20) zum Speichern einer sekundären Information, die zusätzlich zum Startpunkt und zum Endpunkt der Abweichroute zumindest einen Passierpunkt in der Abweichroute angibt;
- einer Informations-Steuereinrichtung (28, 610-650), die die primäre Information der Abweichroute in der primären Informationsspeichereinrichtung speichert, wenn in der primären Informationsspeichereinrichtung und der sekundären Informationsspeichereinrichtung nicht die gleiche Information gespeichert ist, wie die von der Routeninformations-Sammeleinrichtung gesammelte, und die die sekundäre Information in der sekundären Informationsspeichereinrichtung unter gleichzeitiger Löschung der in der primären Informationsspeichereinrichtung gespeicherten primären Information speichert, wenn in der primären Informationsspeichereinrichtung die gleiche Information gespeichert ist, wie die von der Routeninformations-Sammeleinrichtung gespeichert ist.

DE 100 52 194 A 1

13

14

einrichtung gesammelte; und einer Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130), die einen Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abweichroute ersetzt, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet und die Routeninformation der Abweichroute in der sekundären Informationsspeichereinrichtung gespeichert ist, um die empfohlene Fahrtroute so zu modifizieren, daß sie die Abweichroute enthält.

10. Navigationssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Information eine Information zum Begleiten der empfohlenen Fahrtroute durch Sprache enthält.

11. Navigationssystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Information 15 eine Information zum Zeichnen der durch die sekundäre Information angegebenen Abweichroute auf einer Straßenkarte enthält.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

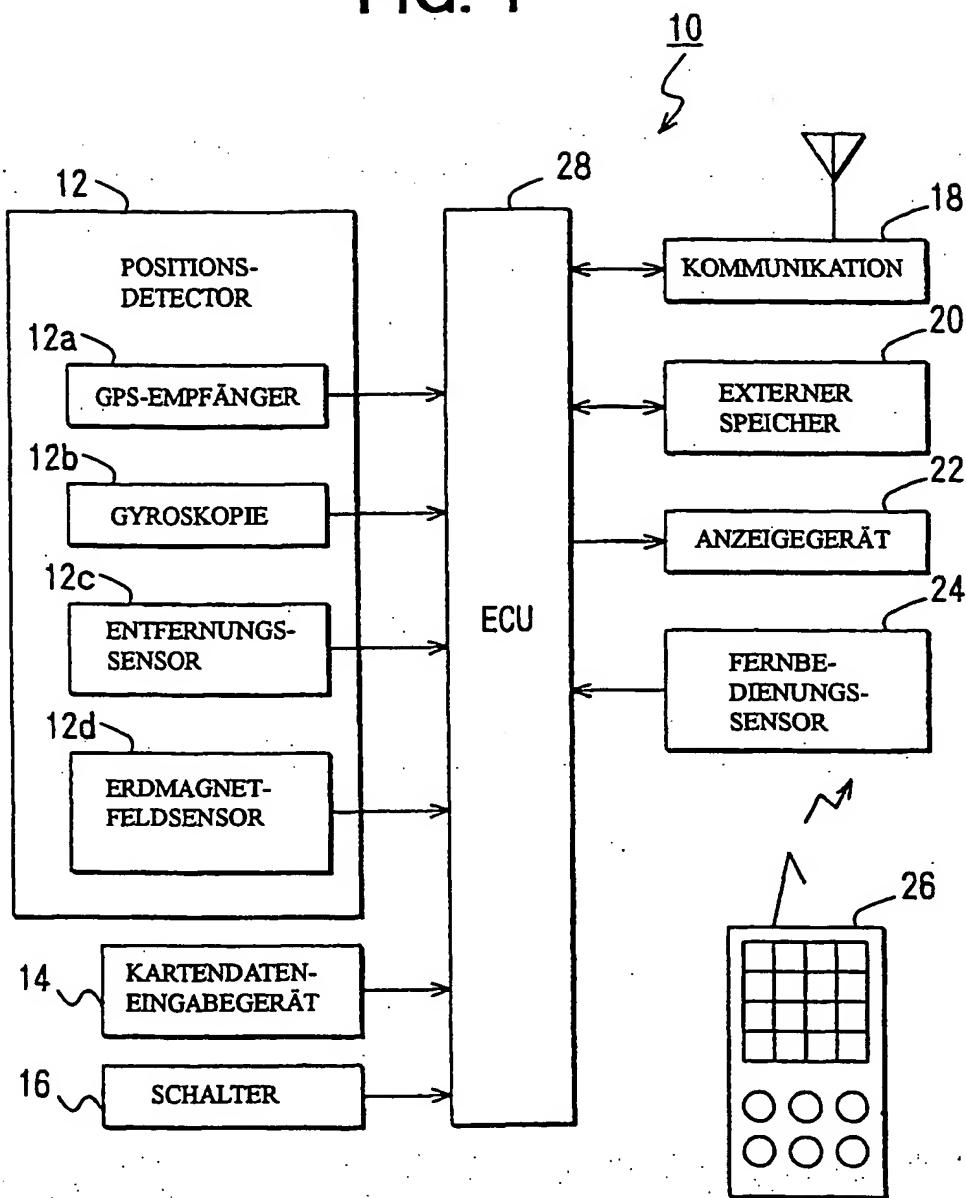
55

60

65

**- Leerseite -**

FIG. 1



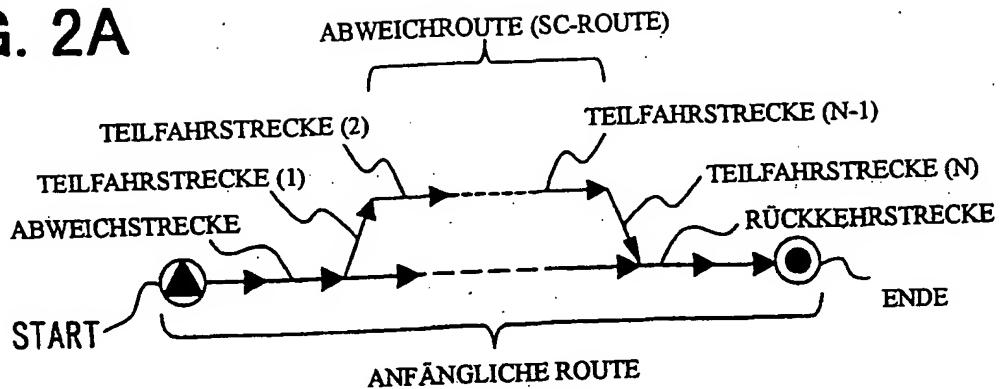
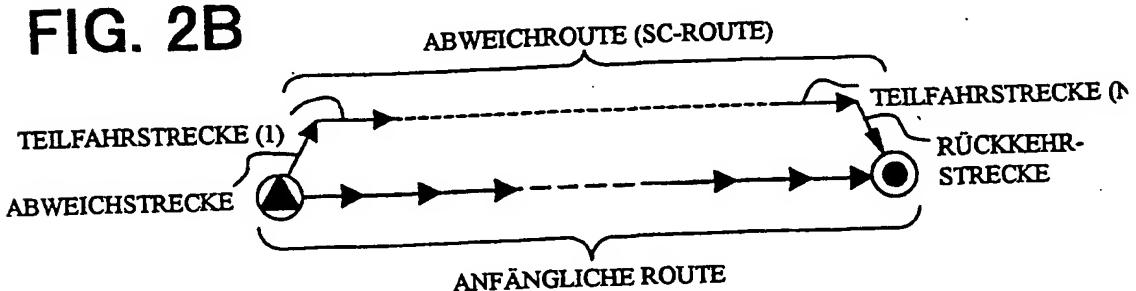
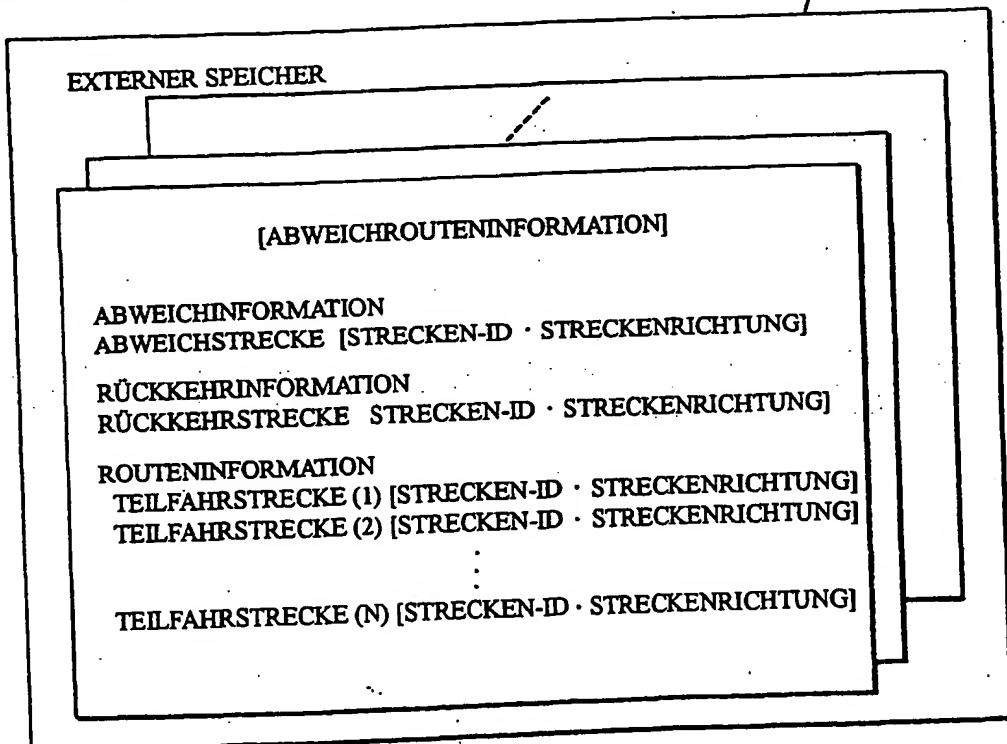
**FIG. 2A****FIG. 2B****FIG. 2C**

FIG. 3

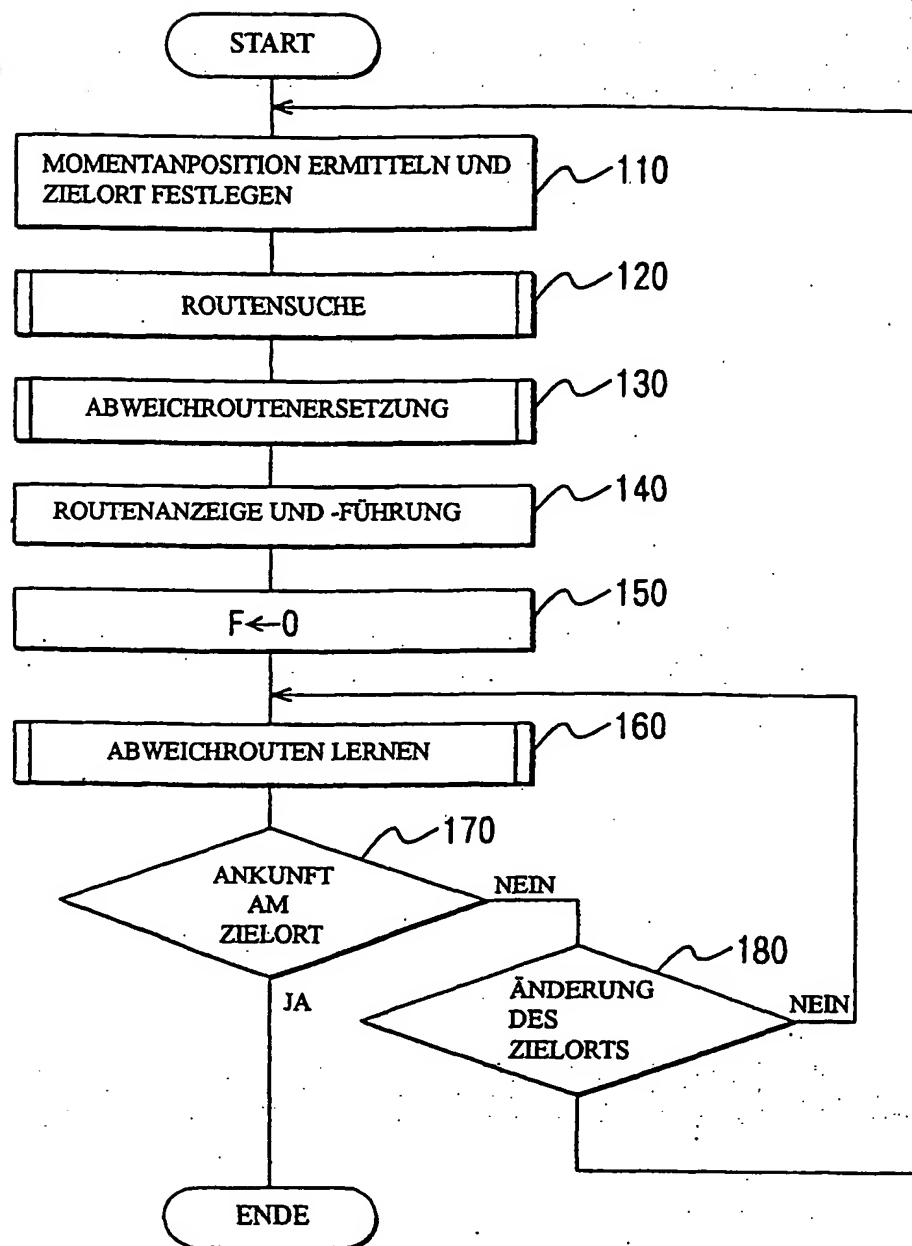


FIG. 4

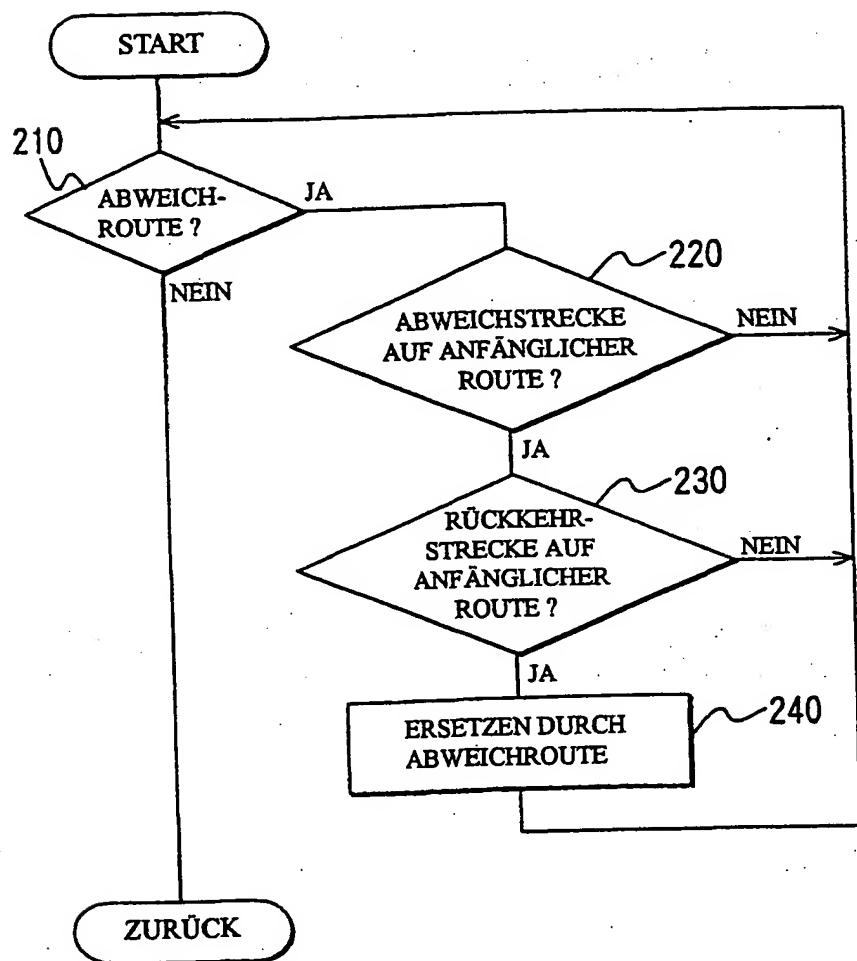


FIG. 5A

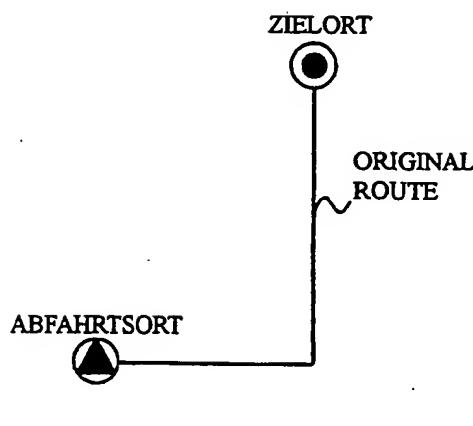


FIG. 5B

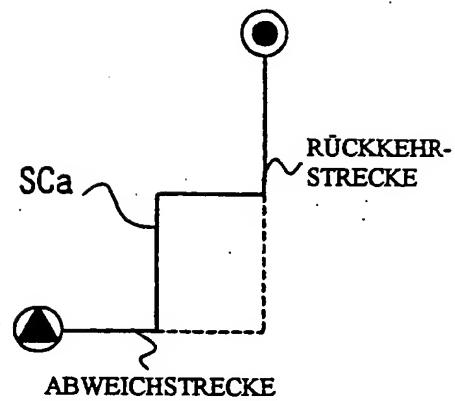


FIG. 5C

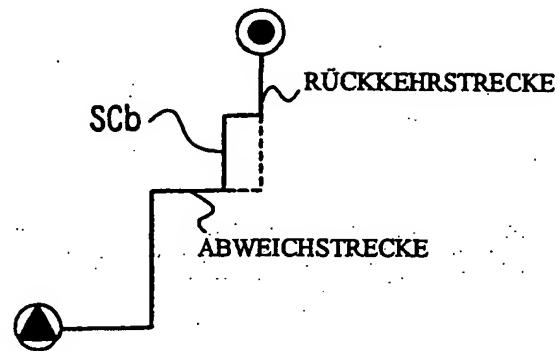


FIG. 6

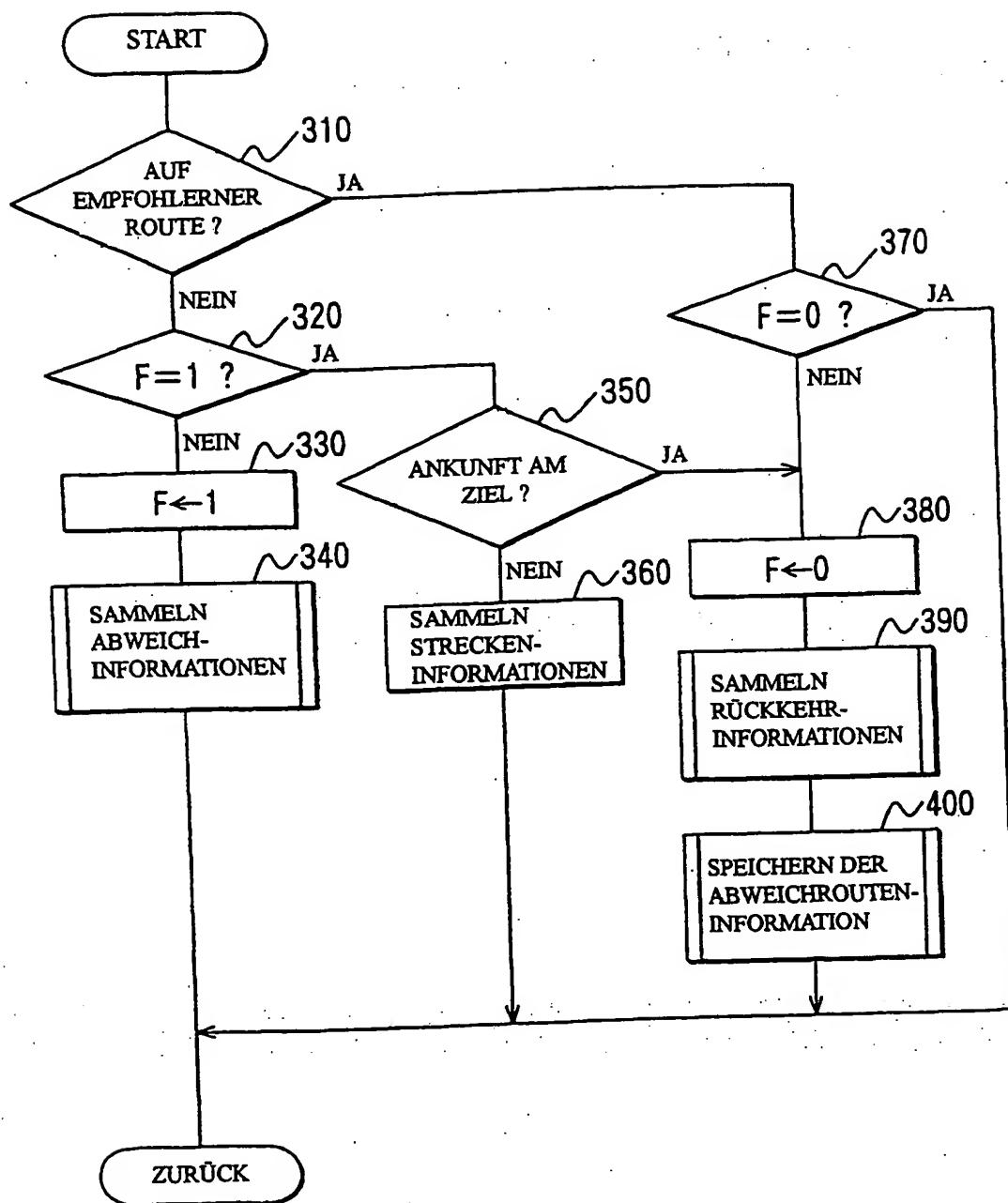


FIG. 7A

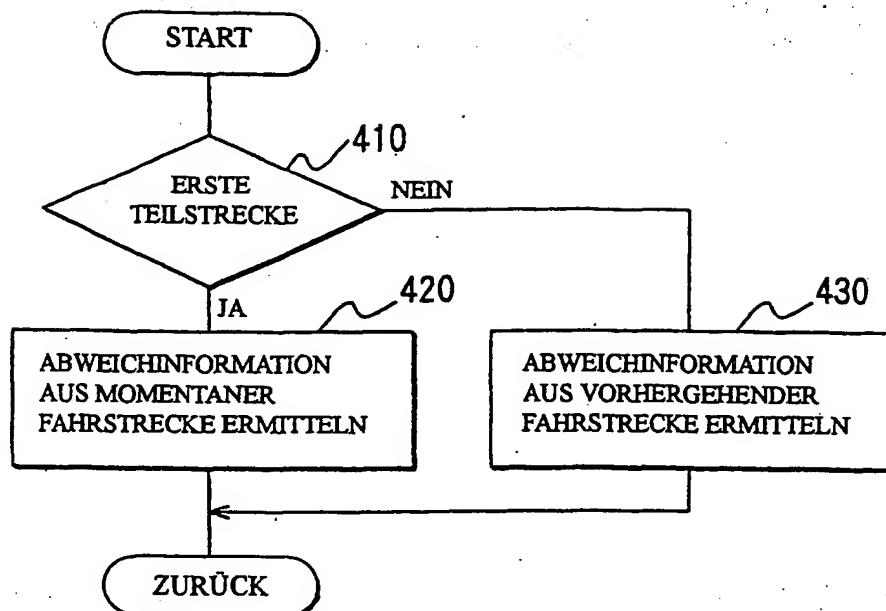
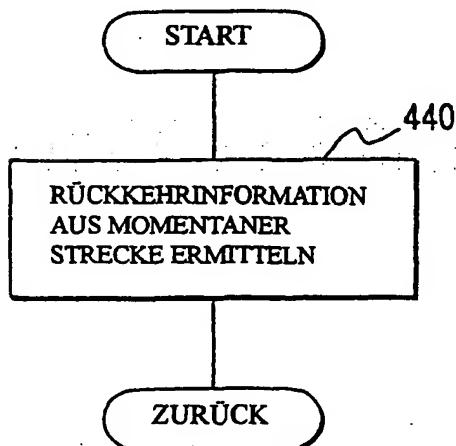


FIG. 7B



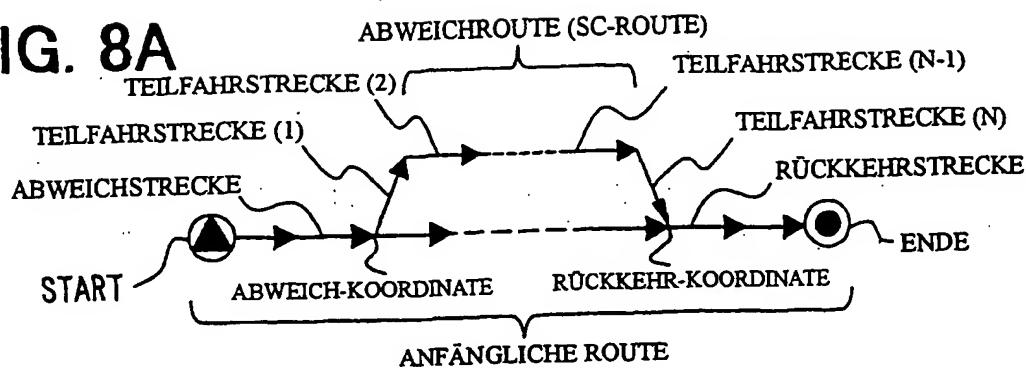
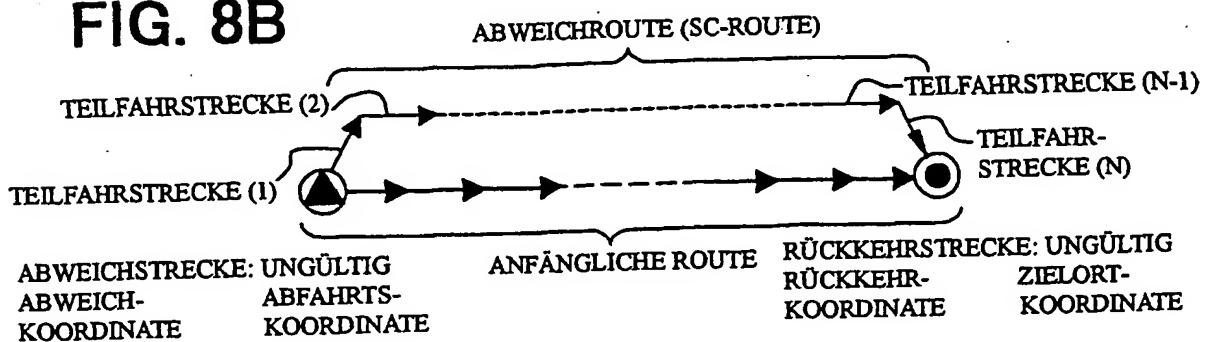
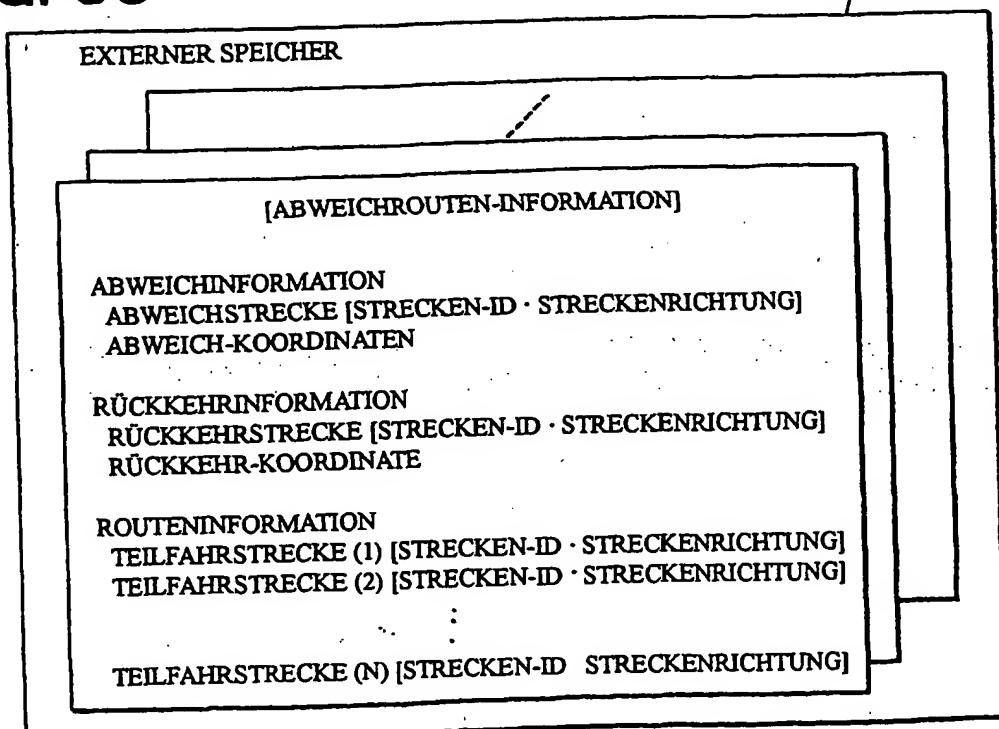
**FIG. 8A****FIG. 8B****FIG. 8C**

FIG. 9A

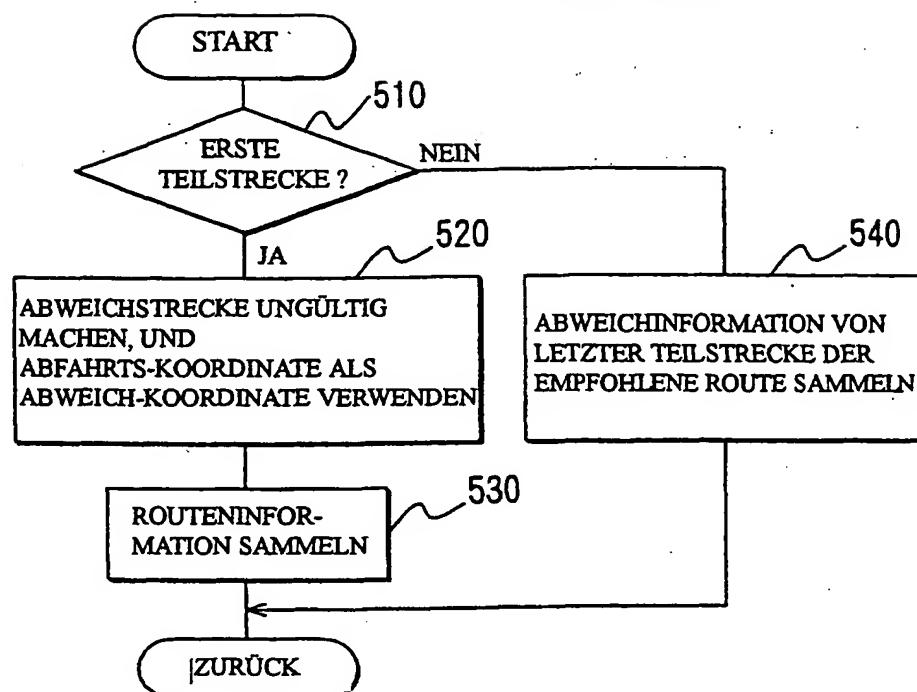


FIG. 9B

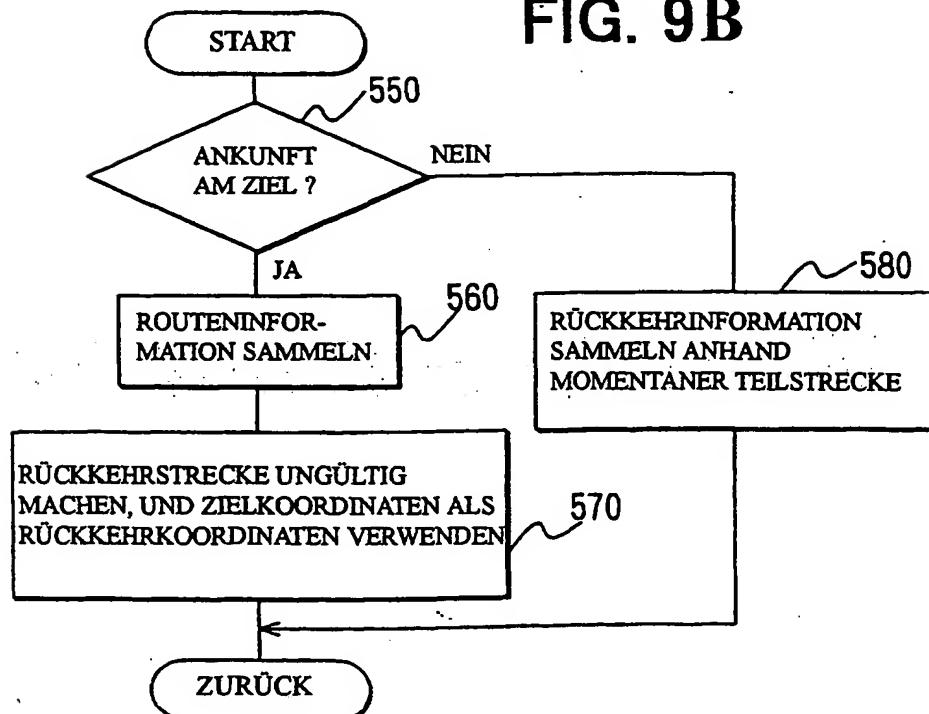


FIG. 10

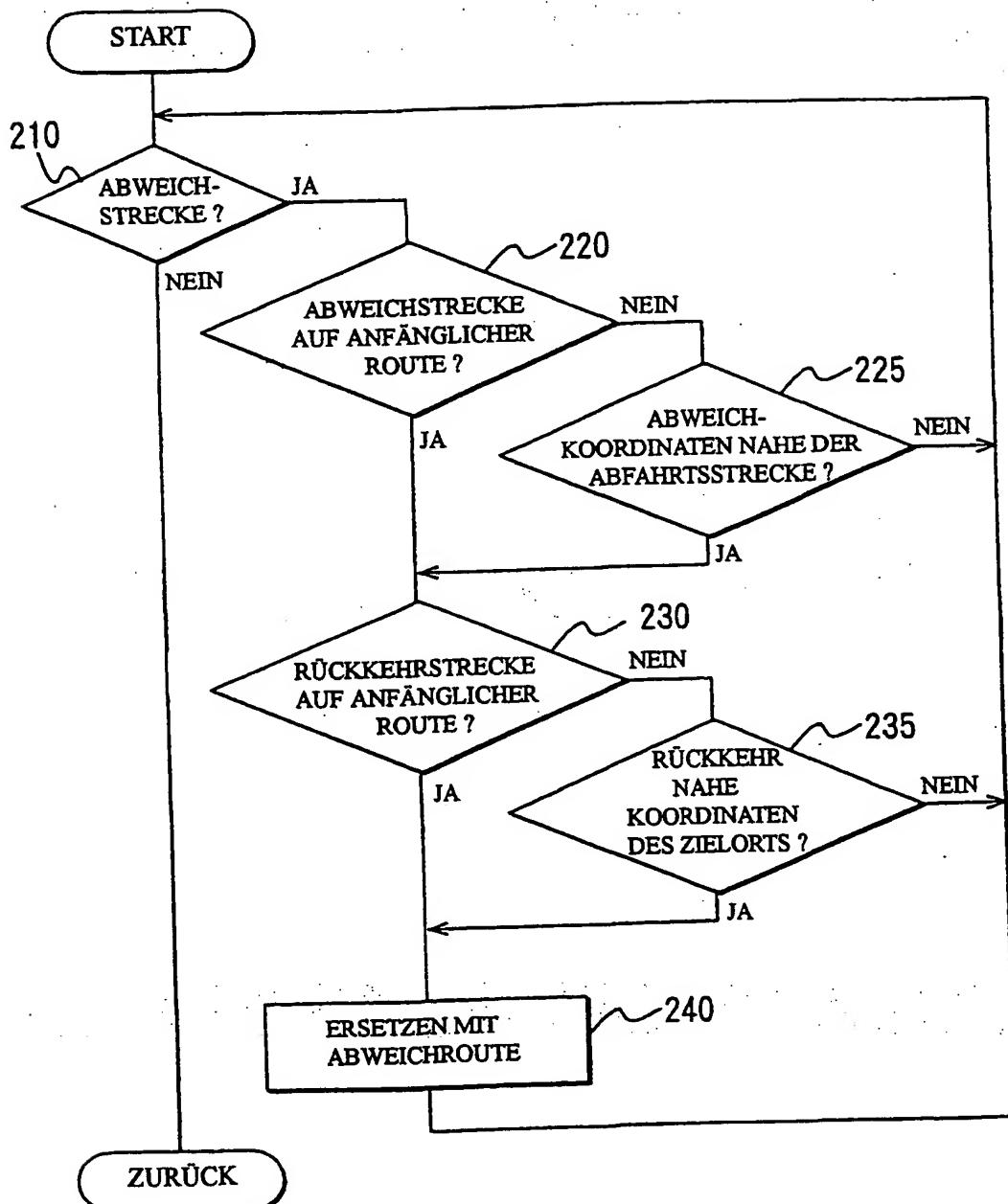


FIG. 11A

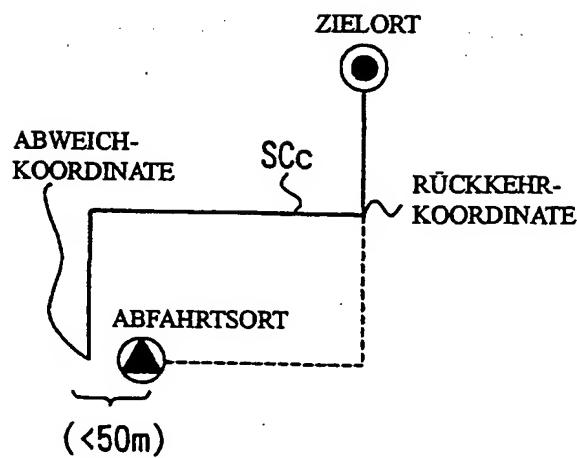


FIG. 11B

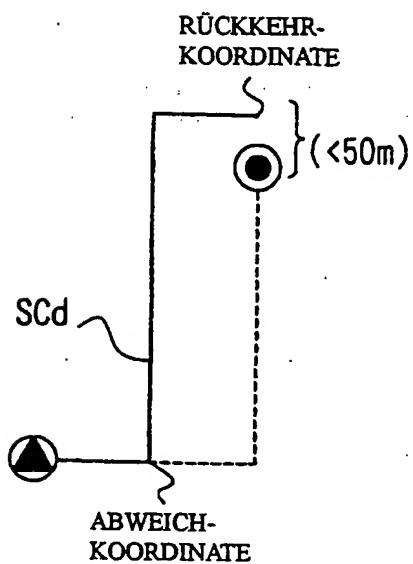
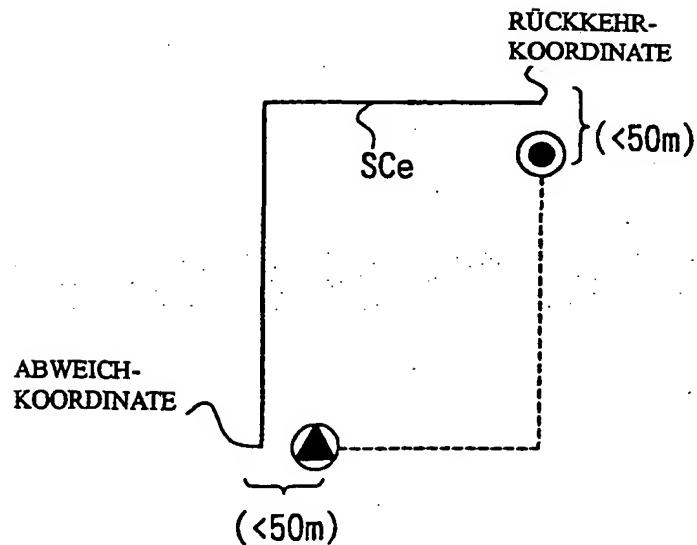


FIG. 11C



## FIG. 12

20

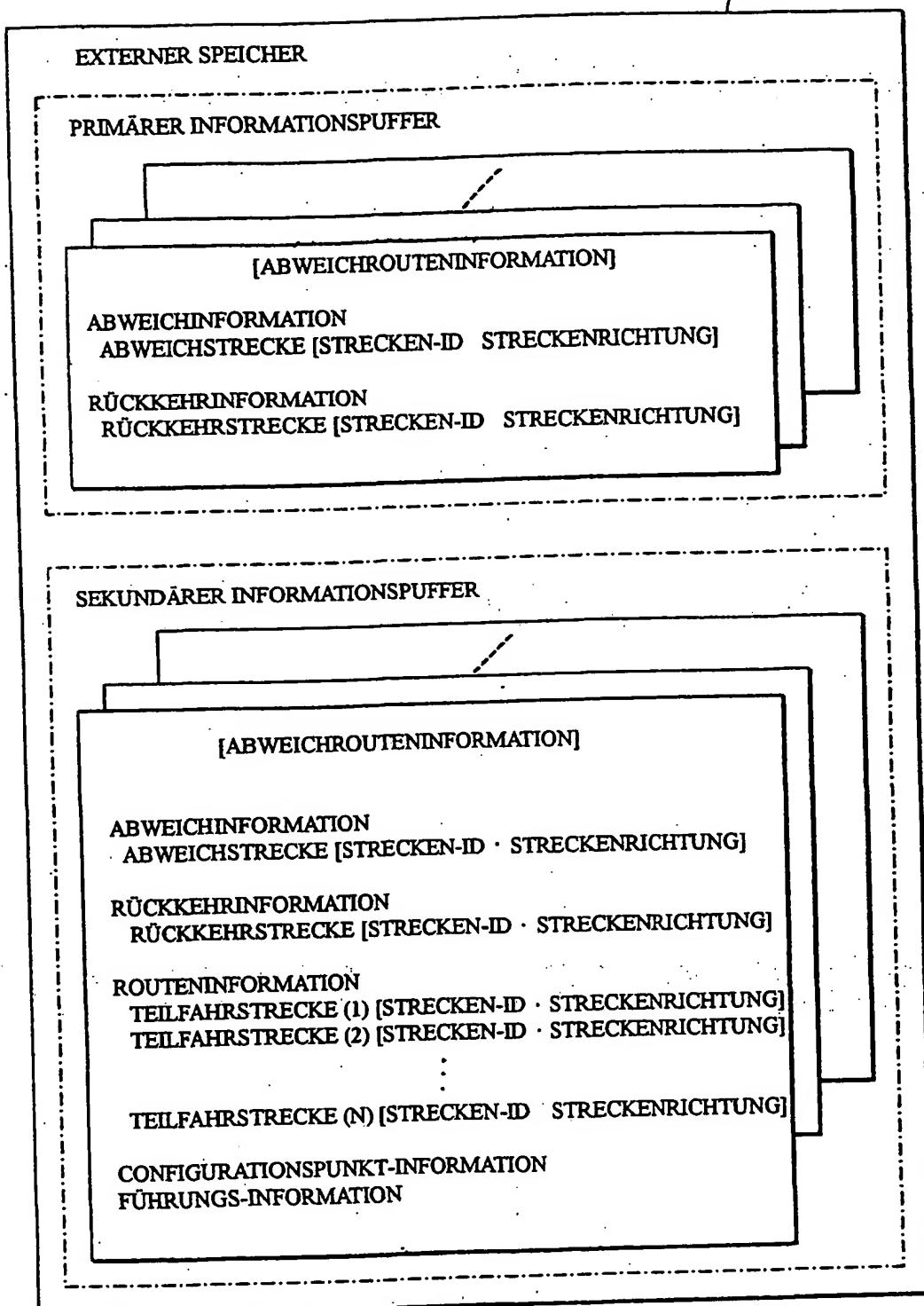


FIG. 13

